

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Baja adalah besi karbon paduan dengan tambahan beberapa unsur elemen (seperti mangan, silika, dan kromium) yang biasanya digunakan sebagai bahan baku suatu produk jadi (seperti suku cadang mobil dan motor) dan bisa juga sebagai bahan baku pendukung [1].

Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi, baja sering kali digunakan sebagai bahan dasar penunjang kebutuhan manusia. Hal ini dimanfaatkan oleh para peneliti untuk bersaing dalam membuat produk baja yang memiliki sifat-sifat mekanis yang unggul seperti nilai kekerasan yang nantinya akan dimanfaatkan untuk pembuatan alat-alat tertentu.

Untuk meningkatkan sifat-sifat mekanis yang unggul pada baja dapat dilakukan dengan proses perlakuan panas atau *heat treatment*. *Heat treatment* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengubah sifat-sifat mekanik misalnya kekerasan [2]. Proses *heat treatment* yang digunakan pada penelitian ini antara lain *carburizing*, *quenching* dan *tempering*.

Material baja yang telah mengalami proses *carburizing* dan *quenching* akan memiliki sifat kekerasan yang lebih baik, namun juga memiliki sifat getas. Untuk dapat meningkatkan keuletan material maka diperlukan proses *tempering*. *Tempering* adalah proses memanaskan kembali baja yang telah di *quenching* pada temperatur di bawah temperatur kritis [3].

Dwi Joko Purnomo, Sarjito Jokosisworo, dan Untung Budiarto (2019) melakukan penelitian tentang analisa pengaruh *holding time tempering* terhadap kekerasan, keuletan, ketangguhan dan struktur mikro pada baja ST 70. Proses *tempering* pada penelitian ini

dilakukan pada temperatur 450°C dengan variasi waktu tahan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Hasil pengujian kekerasan diperoleh dengan waktu tahan 1 jam memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 375,84 VHN, kemudian dengan waktu tahan 3 jam sebesar 340,54 VHN, disusul dengan waktu tahan 2 jam sebesar 328,24 VHN dan *raw materials* sebesar 298,65 VHN. Pada hasil pengujian mikrofografi, spesimen dengan waktu tahan *tempering* selama 1 jam memiliki struktur yang lebih rapat dari spesimen yang lain yang telah *ditempering* dengan waktu penahan lebih lama [3].

Hal tersebut yang kemudian menjadi dasar perumusan masalah pada penelitian ini yaitu menganalisa pengaruh *holding time* pada *tempering* terhadap kekerasan dan struktur mikro yang telah mengalami *carburizing* dan *quenching* pada baja ST 60.

1.2 Tinjauan Pustaka

Dwi Joko Purnomo, Sarjito Jokosisworo, dan Untung Budiarto (2019) melakukan penelitian tentang analisa pengaruh *holding time* *tempering* terhadap kekerasan, keuletan, ketangguhan dan struktur mikro pada baja ST 70. *Tempering* dengan waktu tahan yang bervariasi dapat mempengaruhi sifat-sifat mekanis baja ST 70. Proses *tempering* pada penelitian ini dilakukan pada temperatur 450°C dengan variasi waktu tahan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Hasil pengujian kekerasan diperoleh dengan waktu tahan 1 jam memiliki nilai kekerasan rata-rata sebesar 375,84 VHN, kemudian dengan waktu tahan 3 jam sebesar 340,54 VHN, disusul dengan waktu tahan 2 jam sebesar 328,24 VHN dan *raw materials* sebesar 298,65 VHN. Pada hasil pengujian mikrofografi, spesimen dengan waktu tahan *tempering* selama 1 jam memiliki struktur yang lebih rapat dari spesimen yang lain yang telah *ditempering* dengan waktu penahan lebih lama [3].

Ferdiansyah (2016) melakukan penelitian tentang analisa pengaruh proses *tempering* terhadap kekerasan pada baja AISI 4337 dengan variasi *holding time*. Proses *tempering* dilakukan dengan temperatur 660°C dengan variasi waktu penahan 1 jam, 2 jam, dan 3 jam. Hasil pengujian kekerasan diperoleh dengan waktu tahan 1 jam memiliki nilai kekerasan terbaik dengan rata-rata sebesar 328,2 VHN, kemudian dengan waktu tahan 2 jam sebesar 310,1 VHN dan disusul dengan waktu tahan 3 jam sebesar 303,0 VHN [4].

C. Pandey dan M. M. Mahapatra (2016) melakukan penelitian tentang perubahan fasa selama *tempering* terhadap baja P91 pada temperatur 760°C dengan variasi waktu penahan dan pengaruhnya terhadap struktur mikro dan sifat-sifat mekanis. Proses *tempering* dilakukan dengan waktu penahan 2 jam, 4 jam, 6 jam dan 8 jam. Hasil pengujian kekerasan dengan waktu penahan 2 jam memiliki nilai kekerasan terbaik sebesar 276 VHN, kemudian dengan waktu tahan 4 jam sebesar 263 VHN, kemudian dengan waktu tahan 6 jam sebesar 256 VHN, dan yang terakhir dengan waktu tahan 8 jam sebesar 240 VHN [5].

1.3 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan tinjauan pustaka di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh *holding time* pada proses *tempering* terhadap kekerasan pada material uji baja ST 60?
2. Bagaimana pengaruh *holding time* pada proses *tempering* terhadap struktur mikro pada material uji baja ST 60?

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh proses *tempering* terhadap kekerasan pada baja karbon ST 60 dengan variasi *holding time* 30 menit, 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.
2. Untuk mengetahui pengaruh proses *tempering* terhadap struktur mikro pada baja karbon ST 60 dengan variasi *holding time* 30 menit, 1 jam, 2 jam, dan 3 jam.

1.5 Batasan Masalah

Agar hasil penelitian dapat diterima validitas sesuai dengan apa yang diharapkan, maka ditentukan batasan-batasan masalah guna mengendalikan proses pelaksanaan penelitian, antara lain:

1. Material yang digunakan adalah baja karbon ST 60.
2. Pengerasan permukaan (*surface hardening*) dengan metode *pack carburizing* menggunakan karbon aktif berupa arang sekam padi pada temperatur 900°C.
3. Proses pendinginan cepat (*quenching*) dengan media air.
4. Variasi *holding time* pada *tempering* antara lain 30 menit, 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan temperatur 300°C.
5. Pengujian yang dilakukan antara lain uji kekerasan dan uji struktur mikro.

1.6 Manfaat Penelitian

Dengan pengujian laboratorium diharapkan hasilnya terdapat manfaat yang dapat diambil, yaitu:

1. Secara akademis dapat memperdalam ilmu pengetahuan mahasiswa tentang perlakuan panas terutama terhadap baja karbon.

2. Dapat digunakan sebagai acuan dalam meningkatkan kualitas suatu produk berbahan dasar baja karbon sesuai dengan kriteria yang diharapkan.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun berdasarkan sistematika penulisan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, manfaat, metode pengumpulan data dan sistematika laporan percobaan.

BAB II DASAR TEORI

Berisi teori-teori yang mendukung analisa sistem Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi tentang prosedur penelitian, waktu dan tempat penelitian serta alat dan bahan yang digunakan.

BAB IV ANALISIS TURBIN UAP

Bab ini berisi tentang spesifikasi turbin uap, pembahasan dan perhitungan daya serta efisiensi turbin uap.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan dari seluruh analisa yang telah dilakukan dan saran agar pelaksanaan kerja praktek ke depannya menjadi lebih baik.

1.8 Metode Penelitian

Penyusunan laporan penelitian mengacu pada metode ilmiah agar hasil penelitian menjadi lebih akurat dan dapat dipertanggung jawabkan. Metode penelitian dibagi atas beberapa tahapan, antara lain:

1. Tahap Studi Pustaka
Mencari dan mempelajari referensi berupa buku dan jurnal mengenai topik terkait yang selanjutnya digunakan sebagai kajian dan acuan dalam pelaksanaan penelitian dan pengujian pada benda uji.
2. Tahap Survei Lapangan
Melakukan survei terhadap alat dan bahan, tempat penelitian, dan tempat pengujian termasuk pemesanan benda uji.
3. Tahap Persiapan Benda Uji
Pada tahap ini mempersiapkan benda uji yang akan digunakan untuk penelitian dan pengujian.
4. Tahap Pelaksanaan Pengujian
Pada tahap ini dilakukan pengujian sesuai dengan standar uji yang telah ditentukan dan disesuaikan dengan standar pengujian yang dipakai dalam penelitian.
5. Tahap Analisa dan Pembahasan
Melakukan analisa terhadap hasil penelitian yang telah dilakukan serta dilakukan pembahasan.
6. Tahap Kesimpulan
Menarik kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan.